

# QUICK WARM-UP DEVICE FOR ENGINE

Publication number: JP2003027942 (A)

Publication date: 2003-01-29

Inventor(s): KATO TETSUYA; SATO YASUYUKI; FUKUDA KAN +

Applicant(s): NIPPON SOKEN; TOYOTA MOTOR CORP +

Classification:

- International: **F01P3/20; F01P5/04; F01P7/16; F02B67/06; F02N19/00; F02N19/10; F01P3/20; F01P5/02; F01P7/14; F02B67/06; F02N19/00; (IPC1-7): F01P3/20; F01P5/04; F01P7/16; F02B67/06; F02N17/06; F02N17/08**

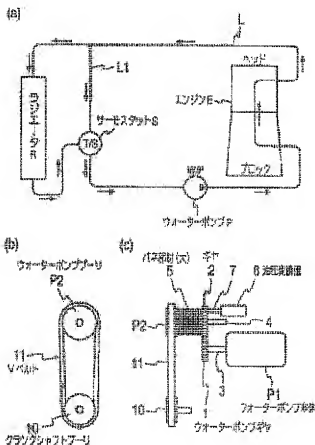
- European:

Application number: JP20010214963 20010716

Priority number(s): JP20010214963 20010716

## Abstract of JP 2003027942 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a quick warm-up device capable of achieving warm-up at the time of start in a short time in a simple constitution without requiring large-scale change or preheating or the like of a system. **SOLUTION:** In this quick warm-up device, gears 1 and 2 are provided between a main body P1 of a water pump P provided in a circulation passage L of a water pump pulley P2. Force from an oil pressure converter 6 is not applied to the gear 2 at the time of start when advance timing oil pressure from an OCV introduced to the oil pressure converter 6 is equal to retard timing oil pressure. Engagement between the gears 1 and 2 is disengaged by spring force of a spring member 5, and the water pump main body P1 is not rotated, so that circulation of cooling water is stopped to prevent an engine E from being excessively cooled. After warm-up, when the advance timing oil pressure from the OCV becomes larger than the retard timing oil pressure, the gears 1 and 2 are engaged with each other by the oil pressure converter 6, so that normal engine cooling action can be conducted.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データベース (参考)
F 0 1 P 7/16	5 0 5	F 0 1 P 7/16	5 0 5 A
			5 0 5 F
	3/20	3/20	E
5/04		5/04	D
			H

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-214963(P2001-214963)

(22) 出願日 平成13年7月16日 (2001.7.16)

(71) 出願人 000004695

株式会社日本自動車部品総合研究所  
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 加藤 哲也

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内

(74) 代理人 100067596

弁理士 伊藤 求馬

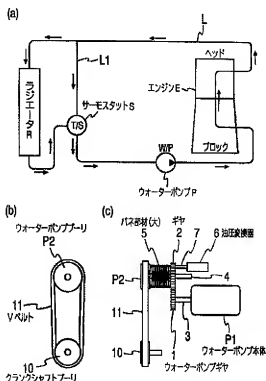
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 エンジンの早期暖機装置

## (57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で、大掛かりなシステムの変更や予熱等が不要で、始動時の暖機を短時間で行うことができる早期暖機装置を提供する。

【解決手段】 上記課題を解決するために、本発明請求項1の早期暖機装置は、エンジン冷却水の循環路Lに設けたウォーターポンプPの本体P1と、ウォーターポンプアブリーP2の間にギヤ1、2を介する。ギヤ2は、油圧変換機6に導入されるO C Vからの進角油圧と進角油圧が等しい始動時には、油圧変換機6からの力を受けず、バネ部材5のバネ力によってギヤ1、2の噛み合いが外れるので、ウォーターポンプ本体P1は回転せず、冷却水の循環が停止してエンジンEが過度に冷却されるのを抑制する。暖機後、O C Vからの進角油圧が進角油圧より大きくなると、油圧変換機6によってギヤ1、2が噛み合い、通常のエンジン冷却を行うことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジン冷却水の循環路に設けられたウォーターポンプにエンジンの回転を伝達する動力伝達手段と、この動力伝達手段の駆動をエンジン稼働状況に応じて制御する制御手段とを備え、上記制御手段は、上記エンジンの始動時に、上記動力伝達手段の駆動を停止またはウォーターポンプに伝達される回転力を低減することにより、上記エンジンへの冷却水の循環を停止または循環する冷却水の流量を低減する制御を行うことを特徴とするエンジンの早期暖機装置。

【請求項2】 上記冷却水の循環を停止または循環する冷却水の流量を低減する期間が、上記エンジンの暖機時間内である請求項1記載のエンジンの早期暖機装置。

【請求項3】 上記動力伝達手段が、ウォーターポンプ本体とウォーターポンププーリーの間介設されるギヤを備え、上記制御手段によって、上記ギヤを外すまたはギヤを切替えることにより、上記ウォーターポンプ本体の回転が停止または低減する請求項1または2記載のエンジンの早期暖機装置。

【請求項4】 上記動力伝達手段が、ウォーターポンププーリーに懸架されたVベルトの張力を調整するための可動式テンショナーを備え、上記制御手段によって、上記可動式テンショナーを上記Vベルトの張力が低減する方向に移動させることにより、上記ウォーターポンプ本体の回転が停止または低減する請求項1または2記載のエンジンの早期暖機装置。

【請求項5】 上記エンジンが可変バルブタイミング機構を備えており、上記制御手段は、上記可変バルブタイミング機構のオイルコントロールバルブにおける油圧変化を利用して上記動力伝達手段を駆動する請求項1ないし4のいずれか記載のエンジンの早期暖機装置。

【請求項6】 エンジン冷却水の循環路に設けられたウォーターポンプにエンジンの回転を伝達する動力伝達手段と、この動力伝達手段の駆動をエンジン稼働状況に応じて制御する制御手段と、上記循環路の途中に設置されて上記エンジンに供給される温水を蓄える蓄熱器を備え、上記制御手段は、上記エンジンの始動時に、上記動力伝達手段を駆動して上記ウォーターポンプを作動させることにより上記蓄熱器から上記エンジンに上記温水を注入し、注入完了から所定の期間、上記動力伝達手段の駆動を停止して上記ウォーターポンプを停止する制御を行うことを特徴とするエンジンの早期暖機装置。

【請求項7】 上記蓄熱器が、通常運転時に上記循環路を流通する温水を導入して保温するものであり、上記循環路に接続する導入路と該導入路を開閉するバルブを備えている請求項6記載のエンジンの早期暖機装置。

【請求項8】 上記所定期間が、上記エンジンの暖機時間内である請求項7記載のエンジンの早期暖機装置。

【請求項9】 上記動力伝達手段が、ウォーターポンプ本体とウォーターポンププーリーの間介設されるギヤを

備え、上記制御手段によって、上記ギヤを外すことにより、上記ウォーターポンプ本体の回転が停止する請求項7または8記載のエンジンの早期暖機装置。

【請求項10】 上記動力伝達手段が、ウォーターポンププーリーに懸架されたVベルトの張力を調整するための可動式テンショナーを備え、上記制御手段によって、上記可動式テンショナーを上記Vベルトの張力が低減する方向に移動させることにより、上記ウォーターポンプ本体の回転が停止する請求項7または8記載のエンジンの早期暖機装置。

【請求項11】 上記エンジンが可変バルブタイミング機構を備えており、上記制御手段は、上記可変バルブタイミング機構のオイルコントロールバルブにおける油圧変化を利用して上記動力伝達手段を駆動する請求項7ないし10のいずれか記載のエンジンの早期暖機装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、水冷式エンジンの冷却システムに付設されて、エンジン始動時の暖機を補助するエンジンの早期暖機装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、自動車用エンジンの始動性を向上したいという要望が強くなっている。特に、寒冷地ではその要求が強く、そのため、始動時のエンジンの早期暖気を促す種々の方法が提案されている。例えば、特開昭62-267573号公報には、エンジンの冷却域に、冷却水を加熱するヒータと水温検出センサを設け、始動時にヒータを作動させて冷却水を定常温度より昇温させる装置が、特開平2-271075号公報には、ウォーターポンプを介してラジエータへ至る循環路とは別に、シリンドラヘッドとシリンドラブロックのウォータージャケットの間を接続するバイパス管路を設けて、該バイパス管路を循環する冷却水をヒータで加熱する装置が開示されている。特開平1-159464号公報には、シリンドラヘッドに充填されている冷却水を加熱するヒータを設け、始動時に温度感知器を用いて冷却水が所定温度(50℃)になったらヒータが切れるようにした装置が開示されている。

【0003】 また、特公昭61-19830号公報には、ラジエータからエンジンのウォータージャケットに至る冷却水循環路の途中に枝管部を設けて、ヒータを取り付け、エンジン停止時にヒータに連通してエンジンを迅速に始動可能とした装置が、特開昭62-26374号公報には、ヒータを装備した予備タンクに始動前から温水を入れておき、それを始動時のエンジン内へ注入して早期暖機する装置が開示されている。さらに、特開昭55-160159号公報や特開昭54-69628号公報には、エンジン停止時に、外部電源を用いて冷却水を加熱する予熱装置が開示されている。一方、特開平8-14043号公報、特開平11-13471号公報には

低温始動時に電動ウォーターポンプを停止し、暖機を促進する方法が明示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開昭62-267573号公報の装置は、冷却水の全量を加熱する構成となっており、大量の冷却水を定常温度まで昇温させる必要があって無駄が多く、特開平2-271075号公報や特開平1-159464号公報の装置は、自然対流でパイプ管路に熱水を循環させるため、遠熱性が不十分であった。

【0005】また、特公昭61-19830号公報の装置は、始動前からの冷却水の加熱によって始動性を高めるものであり、時間管理、エネルギー的に問題がある。特開昭62-26374号公報の装置も、始動前から温水をヒーターで温める必要があること、予備タンクのスペースが大きいという問題があった。

【0006】一方、特開昭55-160159号公報や特開昭54-69628号公報の装置は、外部電源を用いた予熱システムであり、大掛かりなシステムの変更が必要となる。さらに外部電源を必要とするため、予熱を行う場所の制約を受けるといった問題がある。さらに、特開平8-14043号公報、特開平11-13471号公報の装置は、一般的ではない電動ウォーターポンプを併設する必要があり、設備の追加、スペース増大の課題がある。

【0007】本発明は上記実情に鑑みてなされたもので、簡単な構成で、外部電源を利用するような大掛かりなシステムの変更や、エンジン停止時の予熱等を行う必要がなく、始動時の暖機を短時間で行うことができる早期暖機装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明請求項1の早期暖機装置は、エンジン冷却水の循環路に設けられたウォーターポンプにエンジンの回転を伝達する動力伝達手段と、この動力伝達手段をエンジン稼働状況に応じて駆動する制御手段とを備えている。上記制御手段は、上記エンジンの始動時に、上記動力伝達手段の駆動を停止またはウォーターポンプに伝達される回転力を低減するものであり、上記エンジンへの冷却水の循環を停止または循環する冷却水の流量を低減することにより、上記エンジンの暖機を補助する。

【0009】上記構成によれば、上記ウォーターポンプの作動をエンジン稼働状況に応じて制御することができるので、上記エンジンの始動時に、上記制御手段と上記動力伝達手段にて、上記ウォーターポンプの回転を停止または低減することができる。これにより、始動時の上記エンジンへの冷却水の流入を抑制して、過度の冷却を抑え、暖機を促進することができる。また、加熱用のヒーターや大掛かりなシステムの変更が不要で、簡易な早期暖機装置を実現できる。

【0010】請求項2では、上記冷却水の循環を停止または循環する冷却水の流量を低減する期間を、上記エンジンの暖機時間内とする。具体的には、上記エンジンの暖機時間のみ、上記ウォーターポンプの回転を停止または低減し、その後、上記ウォーターポンプを作動させることで、暖機後のエンジン冷却を通常通りに行うことができる。

【0011】請求項3のように、上記動力伝達手段として、ウォーターポンプ本体とウォーターポンプアリーの間に介設されるギヤを用いることができる。そして、始動時には、上記制御手段によって、上記ギヤを外すことにより上記ウォーターポンプ本体の回転を停止させるか、またはギヤを切替えることにより上記ウォーターポンプ本体の回転を低減することで、上記効果が得られる。

【0012】請求項4のように、上記動力伝達手段として、ウォーターポンプアリーに懸架されたVベルトの張力を調整するための可動式テンショナーを用いることもできる。この場合も、始動時に、上記制御手段によって、上記可動式テンショナーを上記Vベルトの張力が低減する方向に移動させることにより、上記ウォーターポンプ本体の回転を停止または低減することができる。

【0013】請求項5では、上記エンジンが可変バルブタイミング機構を備えており、上記制御手段が、上記可変バルブタイミング機構のオイルコントロールバルブにおける油圧変化を利用して上記動力伝達手段を駆動するものとする。オイルコントロールバルブは、始動時と暖機後で油圧が変化することから、これを利用することで、上記制御が容易にできる。よって、既存のシステムを利用した構成簡易で低コストな早期暖機装置を実現できる。

【0014】請求項6のように、上記課題を解決するための他の構成として、エンジン冷却水の循環路に設けられたウォーターポンプにエンジンの回転を伝達する動力伝達手段と、この動力伝達手段をエンジン稼働状況に応じて駆動する制御手段を設けるとともに、上記循環路の途中に、上記エンジンを供給される温水を蓄える蓄熱器を設置することもできる。この時、上記制御手段は、上記エンジンの始動時に、上記動力伝達手段の駆動を制御して上記ウォーターポンプを作動させ、上記蓄熱器から上記エンジンに上記温水を注入する。そして、注入完了から所定の期間、上記動力伝達手段の駆動を停止して上記ウォーターポンプを停止する。

【0015】上記構成によれば、始動時に上記蓄熱器から上記エンジンに上記温水を導入することにより、上記エンジンの暖機を促進することができる。しかも、温水注入後は、所定の期間、上記ウォーターポンプの作動を停止するので、上記循環路の冷えた冷却水が上記エンジンを循環することがなく、より効果的にエンジンの暖機を行うことができる。その後、上記ウォーターポンプの

作動を再開することにより、熱効率をより一層向上させることができる。

【0016】請求項7のように、上記蓄熱器を、通常運転時に上記循環路を流通する温水を導入して保温するものとする、ヒータ等の加熱手段が不要である。また、上記蓄熱器に、上記循環路に接続する導出入路と該導出入路を開閉するバルブを設けることで、エンジン停止時に上記バルブを閉鎖し、上記蓄熱器の保温性を高めることができる。

【0017】請求項8では、上記所定期間を、上記エンジンの暖機時間内とし、その後、上記ウォーターポンプを作動させることで、通常通りにエンジン冷却を行うことができる。

【0018】請求項9のように、上記蓄熱器を用いた装置においても、上記動力伝達手段として、ウォーターポンプ本体とウォーターポンプアブリーの間介設されるギヤを用いることができる。そして、始動時には、上記制御手段によって、上記ギヤを外すことにより上記ウォーターポンプ本体の回転を停止させることで、上記効果が得られる。

【0019】あるいは、請求項10のように、上記動力伝達手段として、ウォーターポンプアブリーに懸架されたVベルトの張力を調整するための可動式テンショナーを用いることもできる。この場合も、始動時に、上記制御手段によって、上記可動式テンショナーを上記Vベルトの張力が低減する方向に移動させることにより、上記ウォーターポンプ本体の回転を停止することができる。

【0020】上記蓄熱器を用いた装置の場合も、請求項11のように、上記エンジンが可変バルブタイミング機構を備え、上記制御手段が、上記可変バルブタイミング機構のオイルコントロールバルブにおける油圧変化を利用して上記動力伝達手段を駆動するものとするれば、既存のシステムを利用した簡単な構成で、上記ウォーターポンプの制御を容易に行い、より効率よい早期暖機システムを構築できる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明のエンジンの早期暖気装置の第1の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1(a)は、エンジン冷却システムの概略構成図で、矢印1は、冷却水の循環路におけるエンジン冷却水の流れを示している。すなわち、エンジンEの冷却に使用された冷却水は、循環路Lに設置されたラジエータRを通過する間にエンジンで吸収した熱を放出した後、ウォーターポンプPによって再びエンジンEに戻される。サーモスタットSは、冷却水温に応じて開閉し、ラジエータRへ流れる冷却水量とバイパス路Lへ流れる冷却水量とを調整するものである。

【0022】ウォーターポンプPは、渦巻きポンプ等、通常公知の基本構造を有するものが使用され、例えば、エンジンEのシリンダブロック端部に取り付けられて、

エンジンEの回転を利用して駆動される。具体的には、図1(b)のように、クランクシャフトプリー10とVベルト11で連結されるウォーターポンププリーP2を備え、Vベルト11を介して伝達されるエンジンEの駆動力によって、図1(c)に示すウォーターポンプ本体P1を駆動している。

【0023】ここで、従来のウォーターポンプPは、ウォーターポンププリーP2とウォーターポンプ本体P1とが一体に設けられており、エンジンEの回転とともにウォーターポンププリーP2が回転すると、ウォーターポンプ本体P1が駆動して、冷却水が強制的にエンジンE内を循環するようにになっている。ところが、このような構成では、エンジンEを暖機したいが冷動時にエンジンE内を冷えた冷却水が流れるため、早期暖機の点で不利である。

【0024】そこで、本発明では、図1(c)に示すように、ウォーターポンププリーP2とウォーターポンプ本体P1とを一体に設けず、これらの間に動力伝達手段となるウォーターポンプギヤ1およびギヤ2を介設するとともに、この一組のギヤ1、2の噛合を制御する制御手段としての油圧変換機6を設ける。ウォーターポンプギヤ1は、ウォーターポンプ本体P1の駆動軸3と一体に設けられており、ウォーターポンププリーP2の回転軸4周りに設けられたギヤ2と噛合した時にのみ、ウォーターポンプ本体P1にエンジンEの駆動力を伝達可能である。言い換えれば、ウォーターポンプギヤ1とギヤ2の噛み合いを外すことによって、始動時の冷却水の循環を停止することが可能となる。

【0025】ギヤ2は、ウォーターポンププリーP2の回転軸4と一体に回転するとともに、軸方向に移動可能に設けられている。ギヤ2は、その左端面とウォーターポンププリーP2との間に配設されるバネ部材5によって、右方に付勢されるとともに、右端面に固定される軸部材7を介して油圧変換機6から左方に付勢されており、ギヤ2の位置は、バネ部材5と油圧変換機6の力関係により決定される。

【0026】油圧変換機6は、図2(a)に詳細を示すように、両端閉鎖の筒状容器61内に可動壁62によって左右2室に区画してなり、可動壁62の左端面中央には、ギヤ2と一体の軸部材7が固定されている。油圧変換機6には、右側の進角油圧室63に、図略のオイルコントロールバルブ(以下、OCVと称する)から進角油圧が、左側の遅角油圧室64に、OCVから遅角油圧が導入されるようになっている。そのトレードオフにより、可動壁62の軸方向の変位量が決定される。

【0027】可動壁62は、進角油圧室64内に配したリターンバネ65により、進角油圧室63側(図の右方)に付勢されており、進角油圧室63と遅角油圧室64の油圧差がない初期状態において、筒状容器61内壁に設けたフランジ部66に当接するようにになっている。

リターンバネ65のばね力は、バネ部材5より小さく設定され、進角油圧室64内壁に形成したフランジ部67と可動壁62の間に保持されている。なお、OCVとは、エンジンEの負荷状態に応じてバルブ開閉時期を制御する可変バルブタイミング機構(以下、VVTと称する)において、可変バルブを進角-進角させるための油圧発生機構であり、図3に示すように、電磁駆動式のスプール弁の位置を制御することにより、カムシャフトタイミングプーリーに作用する進角側油路と進角側油路の両油圧を調整するものである。

【0028】次に、本実施の形態の作動を説明する。始動時には、表1のように、VVTの進角がなく、OCVからの油圧信号は進角も進角もしないから、油圧交換機6の可動壁62に作用する進角油圧室63と進角油圧室64の油圧に差が生じない。このため、図2(a)のように、可動壁62は変位せず、進角油圧室64内に収容したリターンバネ65により進角油圧室63側(図の右方)に押圧されて、容器61内壁のフランジ状のフランジ部66に当接する初期位置にある。この時、ギヤ2は、バネ部材5のばね力により図の右方に押圧されて、ギヤ2とウォーターポンプギヤ1の噛み合いが外れた状態となり、ウォーターポンプ本体1は駆動しない。このように、始動時の暖機前の状態では、ウォーターポンプ本体1は回転せず、冷えた冷却水がエンジンE内を循環することがないから、エンジンEの暖機が促進され、効率よく早期に暖機を完了させることができる。

【0029】

【表1】

第1実施の形態

始動時	暖機後(負荷時)
VVT 進角なし	VVT 進角あり (0-60°C)
OCVの 進角と進角の油圧差なし	OCVの 進角油圧>進角油圧
ギヤは噛み合わず ウォーターポンプは 回らない	ギヤは噛み合い ウォーターポンプは 回る

【0030】一方、暖機完了後においては、表1のように、VVTを進角させるので、OCVからの油圧は、進角側の油圧の方が進角側の油圧の方に比べて大きくなる。その結果、図2(b)において、油圧交換機6の可動壁62に作用する進角油圧室63の油圧が、進角油圧室64の油圧より大きくなり、可動壁62はリターンバネ65を押し縮めて図の左方に大きく変位する。同時に、ギヤ2がバネ部材5を押し縮めて左方に移動し、ギヤ2とウォーターポンプギヤ1が噛み合うと、ウォーターポンププーリーP2とウォーターポンプ本体1が、ギヤ1、2を介して連結する。よって、ウォーターポンプ本

体1は、通常のように、エンジン回転数に応じて回転して冷却水を循環させることにより、効率よくエンジンを冷却することができる。

【0031】以上に、本実施の形態によれば、ウォーターポンプPに一段ギヤ1、2を付設する簡単な構成で、始動時にウォーターポンプPを停止して、エンジンEの暖機時間を短縮することができる。また、始動時にウォーターポンプPを駆動しないので、その分エネルギー的にも有利になる。また、一段ギヤを駆動する油圧交換機6を動作させるために、既存のVVTシステムのOCV油圧をそのまま利用しているので、新たな制御機構を必要とせず、そのための設置スペースも不要であるから、省スペース・低コストで、しかも効果の大きい早期暖機システムとすることができる。

【0032】なお、本実施の形態では、始動時にウォーターポンプPのギヤ1、2を噛み合わせる外すかのいづれかとする、いわゆるON-OFF制御としているが、これを段階的に制御する方式としてもよい。その一例として、例えば、さらに幾つかのギヤを併設したり、段階的に回転数を変える機構をもたせることにより、エンジンの負荷に応じて、冷却水量の最適化を図ることができる。また、OCVの油圧は、エンジンEの回転状態に応じて変動するため、これを有効に活用することで、油圧交換機6およびギヤの動作をより細かく制御することができる。この方式により、例えば、始動時に冷却水を完全に停止するのではなく、少量の水を流すようにすれば、エンジンに極端な熱負荷を与えることなく、より効果的に早期暖機を行うことができる。

【0033】図4、図5に本発明の第2の実施の形態を示す。本実施の形態においても、始動時においてウォーターポンプP(図1(a)参照)を回転させないという点で、基本的な考え方は上記第1の実施の形態と同じである。ただし、上記第1の実施の形態では、ウォーターポンププーリーP2と、ウォーターポンプ本体P1の間に1組のギヤ1、2を設けたのに対し、本実施の形態では、図4(a)のように、エンジンEのクランクシャフトプーリー10に懸架されたVベルト11と、ウォーターポンププーリーP2の間に、動力伝達手段として、一對の可動式テンショナー8-1、8-2を設けている。

【0034】可動式テンショナー8-1、8-2は、いずれも同じ機構を有し、軸状部材81a、82aが軸方向に移動することにより、Vベルト11の張力を増し、または緩めるようになっている。ウォーターポンププーリーP2の外周には、一對の小径プーリー13、14が電設されて、これらプーリー13、14とクランクシャフトプーリー10の間にVベルト11が懸架されており、図4(b)のように、可動式テンショナー8-1、8-2の軸状部材81a、82aが、Vベルト11の張力を増す方向に移動すると、ウォーターポンププーリーP2にVベルト11を介して、クランクシャフトプーリー10の回転が伝達され

る。

【0035】図5(a)、(b)に詳細を示すように、可動式テンショナー81、82の制御手段には、上記第1の実施の形態同様の、OCV油圧を利用した油圧交換機6を用いることができる。ただし、本実施の形態では、逆角油圧が導入される逆角油圧室64を筒状容器61の右側に、進角油圧が導入される進角油圧室63を左側に配置する。従って、進角油圧が逆角油圧より大きくなると、可動壁62がフランジ部66から離れ、フランジ部67に支持されるリターンパネ65を押し縮めて図の右方に移動するようになっている(図5(b))。可動壁62と一体の軸部材7は、アーム部材71を介して可動式テンショナー81に連結しており、可動壁62の移動方向と反対方向(図の左方)に移動して、Vベルト11の張力を増加させるようになっている。可動式テンショナー82の駆動機構も同様である。

【0036】本実施の形態において、始動時には、表2のように、VVTの進角がなく、OCVからの油圧信号は進角も逆角もないから、油圧交換機6の可動壁62に作用する逆角油圧室64と進角油圧室63の油圧に差が生じない。このため、図5(a)のように、可動壁62は変位せず、可動式テンショナー81、82は初期位置にあって、ウォーターポンププリーP2とVベルト11が離れ、クランクシャフトプリーP1の回転は伝達されない。この時、ウォーターポンプ本体P1は回転せず、冷えた冷却水がエンジンE内を循環することがないから、エンジンEの暖機が促進され、効率よく早期に暖機を完了させることができる。

【0037】

【表2】

第2実施の形態

始動時	暖機後(負荷時)
VVT 進角なし	VVT 進角あり (0-60℃A)
OCVの 進角と逆角の油圧差なし	OCVの 進角油圧>逆角油圧
テンショナーは押されず ウォーターポンプは 回らない	テンショナーが押され ウォーターポンプは 回る

【0038】一方、暖機完了後においては、表2のように、VVTを進角させるので、OCVからの油圧は、進角側の油圧の方が逆角側の油圧の方に比べて大きくなる。その結果、図5(b)において、油圧交換機6の可動壁62に作用する逆角油圧室63の油圧が、逆角油圧室64の油圧より大きくなり、可動壁62はリターンパネ65を押し縮めて図の右方に大きく変位する。これに伴い、可動式テンショナー81、82の軸状

部材81a、82aがVベルト11の張力を増す方向に移動し、クランクシャフトプリーP1の回転が、Vベルト11を介してウォーターポンププリーP2に伝達される。これにより、ウォーターポンプ本体P1を、通常のエンジン回転数に応じて回転させて、冷却水を循環させることにより、効率よくエンジンを冷却することができる。

【0039】本実施の形態の構成によっても、既存のシステムを利用して、簡易に、省スペース・低コストの早期暖機装置を実現できる。なお、本実施の形態においても、ウォーターポンプPをON-OFF制御するだけでなく、これを段階的に制御する方式とすることができる。この場合には、単純なVベルト11の付け外しではなく、例えば、幾つかの径の異なるウォーターポンププリーを併設するなど段階的に回転数を変える機構をもたせることにより、エンジンの負荷に応じて、冷却水量の最適化を図ることができる。そして、エンジンの回転状態に応じて変動するOCVの油圧を有効に活用することで、より細かい制御を行うことができ、例えば、始動時に冷却水を完全に停止せず、少量の水を流すことにより、エンジンの熱負荷を抑えながら、より効果的な早期暖機が可能になる。

【0040】図6は、上記第1、第2の実施の形態の構成により、始動時にウォーターポンプPの回転を停止した場合の効果を示す図で、(a)～(e)は、エンジン回転数、エンジン油温、エンジン油圧、シリンダ温度、ピストン温度の、時間経過に伴う変化を、それぞれウォーターポンプPの回転制御機構を有しない従来構成(図に通常始動として示す)と比較して示した。図6(b)において、エンジンヘッド内の水温の立ち上がりに要する時間が著しく短縮されており、始動時にエンジンEに冷却水を循環させないことにより、水温の上昇が促進されることが分かる。また、それに伴い、図6(a)～(e)のように、エンジン油や各部の温度が速やかに上昇して、早期暖機に効果が得られることが確認された。

【0041】図7(a)、(b)に本発明の第3の実施の形態を示す。上記各実施の形態では、始動時のエンジンへの冷却水の循環を停止または低減することにより、早期暖機を図っているが、本実施の形態では、図7

(a)のように、エンジンEの冷却水の循環路Lにおいて、ウォーターポンプPとサーモスタットSの間に、始動時にエンジンEに供給される温水を蓄える蓄熱器9を配設する。蓄熱器9は、例えば、図7(b)に示すように、所定容量の保温容器91と、循環路Lに接続する冷却水の導入路92および導出路93からなり、導入路92および導出路93と循環路Lの接続部には、流路切替用の電磁バルブ94が設けられている。保温容器91としては、例えば、二層構造として間に空気層を形成することにより保温機能を備えたもの等、通常公知の保温容器が用いられる。

【0042】上記構成の作動を説明する。まず、通常運転時には、電磁バルブ94により導入路92および導出路93と循環路3が連通するように流路を切り替え、循環路3を流通する冷却水が容器体91内を経由して流れるようにする。次いで、エンジンEが停止したら、電磁バルブ94により導入路92および導出路93を閉鎖する。通常運転時には、冷却水温は80~90℃程度に保持されているため、エンジンEの停止とともに、保温容器91内に温水が蓄えられることになる。あるいは、冷却水温に応じて電磁バルブ94を開閉することにより、所定の温度の温水が蓄えられるようにしてもよい。

【0043】次のエンジンEの始動時には、電磁バルブ94にて導入路92および導出路93を開放するとともに、ウォーターポンプPを駆動して、蓄熱器9に蓄えられた温水をエンジンEに注入する。この時の冷却水の流れは図7(a)の矢印(実線)のようになる。そして、注入完了後に、ウォーターポンプPを一旦停止して、冷えた冷却水がエンジンEに流入しないようにする。このように、エンジンE内に温水で導入して早期暖機を促進することができる。冷却水温が所定温度に達し、暖機の完了を確認した時点で、ラジエータの駆動を開始するとともに、再びウォーターポンプPを駆動して冷却水を循環させれば(図7(a)の矢印(点線))、通常通りのエンジン冷却効果が得られる。

【0044】ここで、ウォーターポンプPの駆動の停止、開始には、上記第1または第2の実施の形態と同様のギヤ1、2や可動式テンショナー81、82といった動力伝達手段と、これらを駆動する制御手段としての油圧変換機6を用いることができる。ただし、上記第1、第2実施の形態で示した油圧変換機6構成では、始動直後にウォーターポンプPが駆動されないため、これを本実施の形態に適用するには、始動から、温水の注入が完了するまでウォーターポンプPを駆動可能ように構成を変更する必要がある。例えば、油圧変換機6の進角油圧室63および進角油圧室64に進角油圧または進角油圧を導入するための油圧通路にバルブを設けて、エンジン停止時の油圧を保持できるようにすれば、始動時に、油圧変換機6によりギヤ1、2が噛合し、可動式テンショナー81、82がVベルト11の張力を増加する方向に移動した状態とすることができ、そして、温水注入後に、油圧通路のバルブを開けば、油圧変換機6の進角油圧室63および進角油圧室64の油圧の差がなくなり、ウォーターポンプPの駆動は停止する。

【0045】以上のようにより、本実施の形態の構成によれば、より効果的なエンジンの暖機を行うことができ、早

期暖機による燃費向上や未燃炭化水素の低減により一層の効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示し、(a)はエンジン冷却システムの概略構成を示す図、(b)はウォーターポンプへの動力伝達機構を説明するための図、(b)は本発明の早期暖機装置の概略構成図である。

【図2】第1の実施の形態における早期暖機装置の作動を説明するための図で、(a)は始動時の、(b)は暖機後の早期暖機装置の全体概略断面図である。

【図3】VVシステムの概略構成を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態を示し、(a)は始動時の、(b)は暖機後の早期暖機装置の部分概略構成図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態における早期暖機装置の作動を説明するための図で、(a)は始動時の、(b)は暖機後の早期暖機装置の全体概略構成図である。

【図6】本発明の早期暖機装置の効果を示す図で、(a)~(e)は、それぞれ、エンジン始動時のエンジン回転数、エンジン油温、エンジン油圧、シリンダ温度、ピストン温度の変化を、従来構成と比較して示す図である。

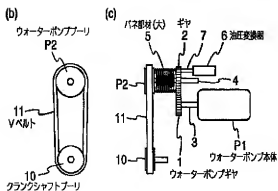
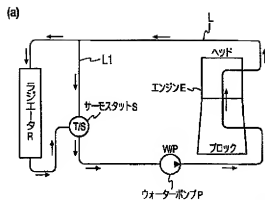
【図7】本発明の第3の実施の形態を示し、(a)はエンジン冷却システムの概略構成を示す図、(b)は早期暖機装置の蓄熱器構成を示す概略図である。

#### 【符号の説明】

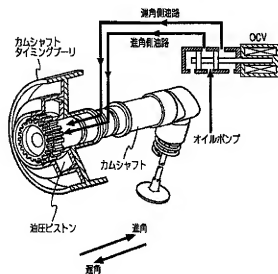
- P ウォーターポンプ
- P1 ウォーターポンプ本体
- P2 ウォーターポンプアブリー
- 1 ウォーターポンプギヤ(動力伝達手段)
- 10 クランクシャフトアブリー
- 11 Vベルト
- 2 ギヤ(動力伝達手段)
- 3 駆動軸
- 4 回転軸
- 5 バネ部材
- 6 油圧変換機(制御手段)
- 62 可動板
- 63 進角油圧室
- 64 退角油圧室
- 7 軸部材
- 81、82 可動式テンショナー
- 81a、82a 軸状部材
- 9 蓄熱器



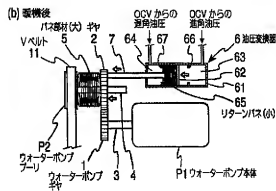
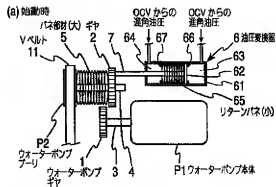
【図1】



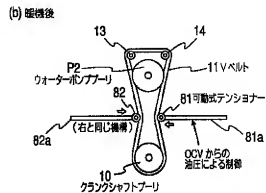
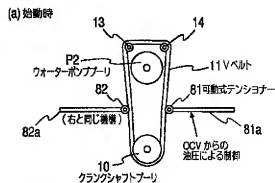
【図3】



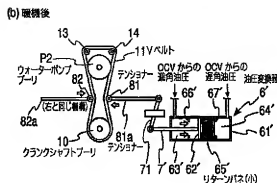
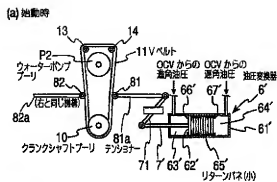
【図2】



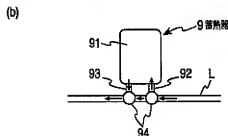
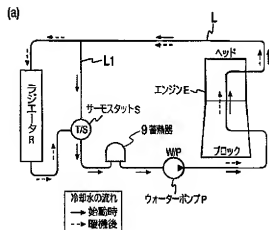
【図4】



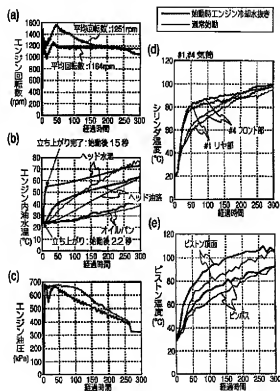
【図5】



【図7】



【図6】



## フロントページの続き

(51)Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	(参考)
F 0 2 B 67/06		F 0 2 B 67/06	A
F 0 2 N 17/06		F 0 2 N 17/06	D
17/08		17/08	Z
(72)発明者 佐藤 靖之 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会 社日本自動車部品総合研究所内		(72)発明者 福田 完 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動 車株式会社社内	